

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Chiyuki NAKAMATA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: COOLED TURBINE COMPONENT AND COOLED TURBINE BLADE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. _____ Date Filed _____
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-423406	December 19, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) _____
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年12月19日
Date of Application:

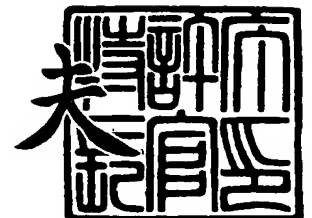
出願番号 特願2003-423406
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-423406]

出願人 石川島播磨重工業株式会社
Applicant(s):

2004年 3月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2004-3015952

【書類名】 特許願
【整理番号】 03P00700
【提出日】 平成15年12月19日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F01D 5/18
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 石川島播磨重工業株式会社内
 【氏名】 仲俣 千由紀
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 石川島播磨重工業株式会社内
 【氏名】 大北 洋治
【特許出願人】
 【識別番号】 000000099
 【氏名又は名称】 石川島播磨重工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100083806
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 三好 秀和
 【電話番号】 03-3504-3075
【選任した代理人】
 【識別番号】 100068342
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 三好 保男
【選任した代理人】
 【識別番号】 100100712
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦
【選任した代理人】
 【識別番号】 100087365
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 栗原 彰
【選任した代理人】
 【識別番号】 100100929
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 川又 澄雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100095500
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 伊藤 正和
【選任した代理人】
 【識別番号】 100101247
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高橋 俊一
【選任した代理人】
 【識別番号】 100098327
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0115289

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

ガスタービンエンジンにおけるタービンの部品の一つであって、フィルム冷却可能な冷却タービン部品において、

部品本体と；

前記部品本体の表面に形成され、入口側に前記ガスタービンエンジンにおける圧縮機又はファンから抽気された圧縮空気の一部を冷却空気として取入れ可能な取入れ開口部をそれぞれ有し、出口側に冷却空気を吹出し可能なハの字状に拡がった吹出し開口部をそれぞれ有し、前記吹出し開口部から吹出された冷却空気が前記翼本体の表面を沿って流れるように前記翼本体の厚さ方向に対してそれぞれ傾斜した複数の冷却孔と；

各冷却孔の出口側の底面にそれぞれ形成され、前記吹出し開口部に対向する側からみたときに一部分が前記冷却孔の奥側に入り込むように構成された隔壁と；

を具備してなることを特徴とする冷却タービン部品。

【請求項 2】

各隔壁は、前記吹出し開口部の拡がり方向に対して直交する方向にそれぞれ延びてあって、前記吹出し開口部を仕切るように構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の冷却タービン部品。

【請求項 3】

前記吹出し開口部は、開口中心から 2 つの分割開口部に仕切られていることを特徴とする請求項 2 に記載の冷却タービン部品。

【請求項 4】

ガスタービンエンジンにおけるタービンの部品の一つであって、フィルム冷却可能な冷却タービン翼において、

内部に前記ガスタービンエンジンにおける圧縮機又はファンから抽気された圧縮空気の一部が冷却空気として流入可能な冷却通路を有した翼本体と；

前記翼本体の表面に形成され、前記冷却通路にそれぞれ連通してあって、入口側に冷却空気を取入れ可能な取入れ開口部をそれぞれ有し、出口側に冷却空気を吹出し可能なハの字状に拡がった吹出し開口部をそれぞれ有し、前記吹出し開口部から吹出された冷却空気が前記翼本体の表面を沿って流れるように前記翼本体の厚さ方向に対してそれぞれ傾斜した複数の冷却孔と；

各冷却孔の出口側の底面にそれぞれ形成され、前記吹出し開口部に対向する側からみたときに一部分が前記冷却孔の奥側に入り込むように構成された隔壁と；

を具備してなることを特徴とする冷却タービン翼。

【請求項 5】

各隔壁は、前記吹出し開口部の拡がり方向に対して直交する方向にそれぞれ延びてあって、前記吹出し開口部を仕切るように構成されたことを特徴とする請求項 4 に記載の冷却タービン翼。

【請求項 6】

前記吹出し開口部は、開口中心から 2 つの分割開口部に仕切られていることを特徴とする請求項 5 に記載の冷却タービン翼。

【書類名】明細書**【発明の名称】冷却タービン部品、及び冷却タービン翼****【技術分野】****【0001】**

本発明は、航空機エンジン等のガスタービンエンジンにおけるタービンの部品の一つであってフィルム冷却可能な冷却タービン翼等の冷却タービン部品に関する。

【背景技術】**【0002】**

航空機エンジン等のガスタービンエンジンにおけるタービンの部品の一つである従来の冷却タービン翼（冷却タービン部品の一例）について簡単に説明すると、次のようになる。

【0003】

即ち、前記冷却タービン翼は、部品本体としての翼本体を具備しており、前記翼本体は、内部に、前記ガスタービンエンジンにおける圧縮機又はファンから抽気された圧縮空気の一部が冷却空気として流入可能な冷却通路を有している。

【0004】

前記翼本体の表面には、複数の冷却孔が放電加工又はレーザ加工等によって形成されており、各冷却孔は、前記冷却通路にそれぞれ連通している。ここで、各冷却孔は、入口側に、冷却空気を取入れ可能な取入れ開口部をそれぞれ有してあって、出口側に、冷却空気を吹出し可能なハの字状の吹出し開口部をそれぞれ有している。また、各冷却孔は、前記吹出し開口部から吹出される冷却空気が前記翼本体の表面を沿うように前記翼本体の厚さ方向に対してそれぞれ傾斜している。

【0005】

従って、前記ガスタービンエンジンの稼動中に、前記圧縮機又は前記ファンから抽気された圧縮空気の一部が冷却空気として前記翼本体の前記冷却通路に流入されると、冷却空気が複数の前記取入れ開口部から複数の前記冷却孔内に取り入れられて、複数の前記吹出し開口部から拡散して吹出される。そして、複数の前記吹出し開口部から吹出された冷却空気は、前記翼本体の表面に沿って流れ、前記翼本体の表面を広範囲に亘って覆う冷却空気フィルムが形成される。これによって、前記冷却タービン翼を前記翼本体の内部から対流冷却する他に、フィルム冷却することができる。

【0006】

なお、本発明に関連する先行技術として特許文献1に示すものがある。

【特許文献1】特開 2002-221005号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

ところで、前記吹出し開口部の拡がり角が大きく設定すると、前記翼本体の表面を広範囲に亘って覆う前記冷却空気フィルムを形成するのに必要な前記冷却孔の個数（前記冷却孔の必要個数）を減らすことができる一方、前記吹出し開口部の拡がり角が過大になると、前記冷却孔の出口付近において冷却空気の流速が著しく低下して、冷却空気の剥離現象を引き起こして、前記冷却タービン翼の冷却性能が悪化する。そのため、前記吹出し開口部の拡がり角を十分に大きく設定することができず、前記冷却孔の必要個数が増えて、前記冷却タービン翼の製造時間が長くなって、前記冷却タービン翼の製造コストが高くなると共に、前記冷却孔の必要個数の増加に伴って冷却空気の使用量が増加して、前記ガスタービンエンジンのエンジン効率の低下につながるという問題がある。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

請求項1に記載の発明にあっては、ガスタービンエンジンにおけるタービンの部品の一つであって、フィルム冷却可能な冷却タービン部品において、部品本体と；

前記部品本体の表面に形成され、入口側に前記ガスタービンエンジンにおける圧縮機又はファンから抽気された圧縮空気の一部を冷却空気として取入れ可能な取入れ開口部をそれぞれ有し、出口側に冷却空気を吹出し可能なハの字状に拡がった吹出し開口部をそれぞれ有し、前記吹出し開口部から吹出された冷却空気が前記翼本体の表面を沿って流れるように前記翼本体の厚さ方向に対してそれぞれ傾斜した複数の冷却孔と；

各冷却孔の出口側の底面にそれぞれ形成され、前記吹出し開口部に対向する側からみたときに一部分が前記冷却孔の奥側に入り込むように構成された隔壁と；

を具備してなることを特徴とする。

【0009】

ここで、前記冷却タービン部品には、冷却タービン翼、タービンシュラウド等が含まれる。

【0010】

請求項1に記載の発明特定事項によると、前記ガスタービンエンジンの稼動中に、前記圧縮機又は前記ファンから抽気された圧縮空気の一部が冷却空気として、複数の前記取入れ開口部から複数の前記冷却孔内に取り入れて、複数の前記吹出し開口部から拡散して吹出される。そして、複数の前記吹出し開口部から吹出された冷却空気は、前記部品本体の表面に沿って流れ、前記部品本体の表面を広範囲に亘って覆う冷却空気フィルムが形成される。これによって、前記冷却タービン部品をフィルム冷却することができる（前記冷却タービン部品の冷却作用）。

【0011】

また、前記吹出し開口部に対向する側からみたときに前記隔壁の一部分が前記冷却孔の奥側に入り込むように構成されているため、前記冷却孔の出口付近における冷却空気の剥離現象の発生を阻止しつつ、前記吹出し開口部の拡がり角を、前記従来の冷却タービン部品における前記吹出し開口部の拡がり角よりも少なくとも前記隔壁の一部分の前記拡がり方向の長さに対応した分だけ大きく設定することができる。

【0012】

請求項2に記載の発明にあつては、請求項1に記載の発明特定事項の他に、各隔壁は、前記吹出し開口部の拡がり方向に対して直交する方向にそれぞれ延びてあつて、前記吹出し開口部を仕切るように構成されたことを特徴とする。

【0013】

請求項2に記載の発明特定事項によると、請求項1に記載の発明特定事項による作用と同様の作用を奏する。

【0014】

請求項3に記載の発明にあつては、請求項2に記載の発明特定事項の他に、前記吹出し開口部は、開口中心から2つの分割開口部に仕切られていることを特徴とする。

【0015】

請求項3に記載の発明特定事項によると、請求項2に記載の発明特定事項による作用と同様の作用を奏する。

【0016】

請求項4に記載の発明にあつては、ガスタービンエンジンにおけるタービンの部品の一つであつて、フィルム冷却可能な冷却タービン翼において、

内部に前記ガスタービンエンジンにおける圧縮機又はファンから抽気された圧縮空気の一部が冷却空気として流入可能な冷却通路を有した翼本体と；

前記翼本体の表面に形成され、前記冷却通路にそれぞれ連通してあつて、入口側に冷却空気を取入れ可能な取入れ開口部をそれぞれ有し、出口側に冷却空気を吹出し可能なハの字状に拡がった吹出し開口部をそれぞれ有し、前記吹出し開口部から吹出された冷却空気が前記翼本体の表面を沿って流れるように前記翼本体の厚さ方向に対してそれぞれ傾斜した複数の冷却孔と；

各冷却孔の出口側の底面にそれぞれ形成され、前記吹出し開口部に対向する側からみたときに一部分が前記冷却孔の奥側に入り込むように構成された隔壁と；

を具備してなることを特徴とする。

【0017】

ここで、前記冷却タービン翼には、冷却タービン動翼と、冷却タービン静翼がある。

【0018】

請求項4に記載の発明特定事項によると、前記ガスタービンエンジンの稼動中に、前記圧縮機又は前記ファンから抽気された圧縮空気の一部が冷却空気として前記翼本体の前記冷却通路に流入されると、冷却空気が複数の前記取入れ開口部から複数の前記冷却孔内に取入れられて、複数の前記吹出し開口部から拡散して吹出される。そして、複数の前記吹出し開口部から吹出された冷却空気は、前記翼本体の表面に沿って流れ、前記翼本体の表面を広範囲に亘って覆う冷却空気フィルムが形成される。これによって、前記冷却タービン翼を前記翼本体の内部から対流冷却する他に、フィルム冷却することができる（前記冷却タービン翼の冷却作用）。

【0019】

また、前記吹出し開口部に対向する側からみたときに前記隔壁の一部分が前記冷却孔の奥側に入り込むように構成されているため、前記冷却孔の出口付近における冷却空気の剥離現象の発生を阻止しつつ、前記吹出し開口部の拡がり角を、前記従来の冷却タービン翼における前記吹出し開口部の拡がり角よりも少なくとも前記隔壁の一部分の前記拡がり方向の長さに対応した分だけ大きく設定することができる。

【0020】

請求項5に記載の発明にあっては、請求項4に記載の発明特定事項の他に、各隔壁は、前記吹出し開口部の拡がり方向に対して直交する方向にそれぞれ延びてあって、前記吹出し開口部を仕切るように構成されたことを特徴とする。

【0021】

請求項5に記載の発明特定事項によると、請求項4に記載の発明特定事項による作用と同様の作用を奏する。

【0022】

請求項6に記載の発明にあっては、請求項5に記載の発明特定事項の他に、前記吹出し開口部は、開口中心から2つの分割開口部に仕切られていることを特徴とする。

【0023】

請求項6に記載の発明特定事項によると、請求項5に記載の発明特定事項による作用と同様の作用を奏する。

【発明の効果】

【0024】

請求項1から請求項3のうちのいずれかの請求項に記載の発明によれば、前記冷却孔の出口付近における冷却空気の剥離現象の発生を阻止しつつ、前記吹出し開口部の拡がり角を、前記従来の冷却タービン部品における前記吹出し開口部の拡がり角よりも、少なくとも前記隔壁の一部分の前記拡がり方向の長さに対応した分だけ大きく設定できるため、前記部品本体の表面を広範囲に亘って覆う前記冷却空気フィルムを形成するのに必要な前記冷却孔の個数（前記冷却孔の必要個数）を減らして、前記冷却タービン部品の製造時間が短くして、前記冷却タービン部品の製造コストの低下を図ると共に、前記冷却孔の必要個数の減少に伴って冷却空気の使用量を減らして、前記ガスタービンエンジンのエンジン効率を向上させることができる。

【0025】

請求項4から請求項6のうちのいずれかの請求項に記載の発明によれば、前記冷却孔の出口付近における冷却空気の剥離現象の発生を阻止しつつ、前記吹出し開口部の拡がり角を、前記従来の冷却タービン翼における前記吹出し開口部の拡がり角よりも、少なくとも前記隔壁の一部分の前記拡がり方向の長さに対応した分だけ大きく設定できるため、前記翼本体の表面を広範囲に亘って覆う前記冷却空気フィルムを形成するのに必要な前記冷却孔の個数（前記冷却孔の必要個数）を減らして、前記冷却タービン翼の製造時間が短くして、前記冷却タービン翼の製造コストの低下を図ると共に、前記冷却孔の必要個数の減少

に伴って冷却空気の使用量を減らして、前記ガスタービンエンジンのエンジン効率を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

本発明の最良の形態について図1から図4を参照して説明する。

【0027】

図1は、本発明の最良の形態の要部を示す斜視図であって、図2は、吹出し開口部に対向する側からみた図であって、図3は、図2におけるI-I線に沿った図であって、図4は、冷却タービン動翼を示す図であって、図5は、図4におけるII-II線に沿った図である。

【0028】

図4及び図5に示すように、本発明の最良の形態に係わる冷却タービン動翼1は、航空機エンジン等のガスタービンエンジンにおけるタービン（図示省略）の部品の一つであって、フィルム冷却可能である。

【0029】

冷却タービン動翼1は、部品本体としての翼本体3を具備しており、この翼本体3は、前記ガスタービンエンジンにおける燃焼器（図示省略）からの燃焼ガスによって回転力を得る翼部5と、この翼部5の基端側に一体に設けられたプラットホーム部7と、このプラットホーム部7に一体に設けられかつ前記タービンのタービンディスク（図示省略）のダブテール溝（図示省略）に嵌合可能なダブテール部9とからなっている。また、翼本体3は、内部に、前記ガスタービンエンジンにおける圧縮機（図示省略）又はファン（図示省略）から抽気された圧縮空気の一部が冷却空気CAとして流入可能な冷却通路11を有している。

【0030】

図1から図3に示すように、翼部5の表面には、複数の冷却孔13が放電加工によって形成されており、各冷却孔13は、冷却通路11にそれぞれ連通している。ここで、各冷却孔13は、入口側に、冷却空気CAを取入れ可能な取入れ開口部15をそれぞれ有してあって、出口側に、冷却空気CAを吹出し可能なハの字状の吹出し開口部17をそれぞれ有している。また、各冷却孔13は、吹出し開口部17から吹出される冷却空気CAが翼部5の表面を沿うように翼部の厚さ方向（図3において紙面に向かって上下方向）に対してそれぞれ傾斜している。

【0031】

各冷却孔13の出口側の底面には、隔壁19がそれぞれ形成されており、各隔壁19は、吹出し開口部17の拡がり方向に対して直交する方向（図2において左右方向）にそれぞれ延びてあって、吹出し開口部を開口中心Cから2つの分割開口部17a、17bに仕切るように構成されている。また、吹出し開口部17に対向する側（図2において紙面に向かって表側）からみたときに隔壁19の一部分19aが冷却孔13の奥側に入り込むように構成されている。なお、各隔壁19の先端面は、翼部5の表面と同一平面上になっている。

【0032】

次に、本発明の最良の形態の作用について説明する。

【0033】

前記ガスタービンエンジンの稼動中に、前記圧縮機又は前記ファンから抽気された圧縮空気の一部が冷却空気CAとして翼本体3の冷却通路11に流入されると、冷却空気CAが複数の取入れ開口部15から複数の冷却孔13内に取り入れられて、複数の吹出し開口部17から拡散して吹出される。そして、複数の吹出し開口部17から吹出された冷却空気CAは、翼部5の表面に沿って流れ、翼部5の表面を広範囲に亘って覆う冷却空気フィルムCF（図5参照）が形成される。これによって、冷却タービン動翼1を翼本体3の内部から対流冷却する他に、フィルム冷却することができる（冷却タービン動翼1の冷却作用）。

【0034】

また、吹出し開口部 17 に対向する側からみたときに隔壁 19 の一部分 19a が冷却孔 13 の奥側に入り込むように構成されているため、冷却孔 13 の出口付近における冷却空気 CA の剥離現象の発生を阻止しつつ、吹出し開口部 17 の拡がり角を、前記従来の冷却タービン翼における前記吹出し開口部の拡がり角よりも少なくとも隔壁 19 の一部分 19a の前記拡がり方向の長さに対応した分だけ大きく設定することができる。

【0035】

以上の如き、本発明の最良の形態によれば、冷却孔 13 の出口付近における冷却空気 CA の剥離現象の発生を阻止しつつ、吹出し開口部 17 の拡がり角を、前記従来の冷却タービン翼における前記吹出し開口部の拡がり角よりも少なくとも隔壁 19 の一部分 19a の前記拡がり方向の長さに対応した分だけ大きく設定できるため、翼部 5 の表面を広範囲に亘って覆う冷却空気フィルム CF を形成するのに必要な冷却孔 13 の個数（冷却孔 13 の必要個数）を減らして、冷却タービン動翼 1 の製造時間が短くして、冷却タービン動翼 1 の製造コストの低下を図ると共に、冷却孔 13 の必要個数の減少に伴って冷却空気 CA の使用量を減らして、前記ガスタービンエンジンのエンジン効率を向上させることができる。

【0036】

なお、本発明は、前述の発明の最良の形態の説明に限るものではなく、適宜の変更を行うことにより、次のように、種々の態様で実施可能である。

【0037】

即ち、各冷却孔 13 の出口側の底面に形成された隔壁 19 の個数を 1 個から 2 個に変更してもよい。また、冷却タービン動翼 1 に適用した冷却孔 13 及び隔壁 19 の構成を、冷却タービン静翼の一部（翼部、インナーバンド部、アウターバンド部）又はタービンシュラウドの一部について適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】 本発明の最良の形態の要部を示す斜視図である。

【図 2】 吹出し開口部に対向する側からみた図である。

【図 3】 図 2 における I-I 線に沿った図である。

【図 4】 冷却タービン動翼を示す図である。

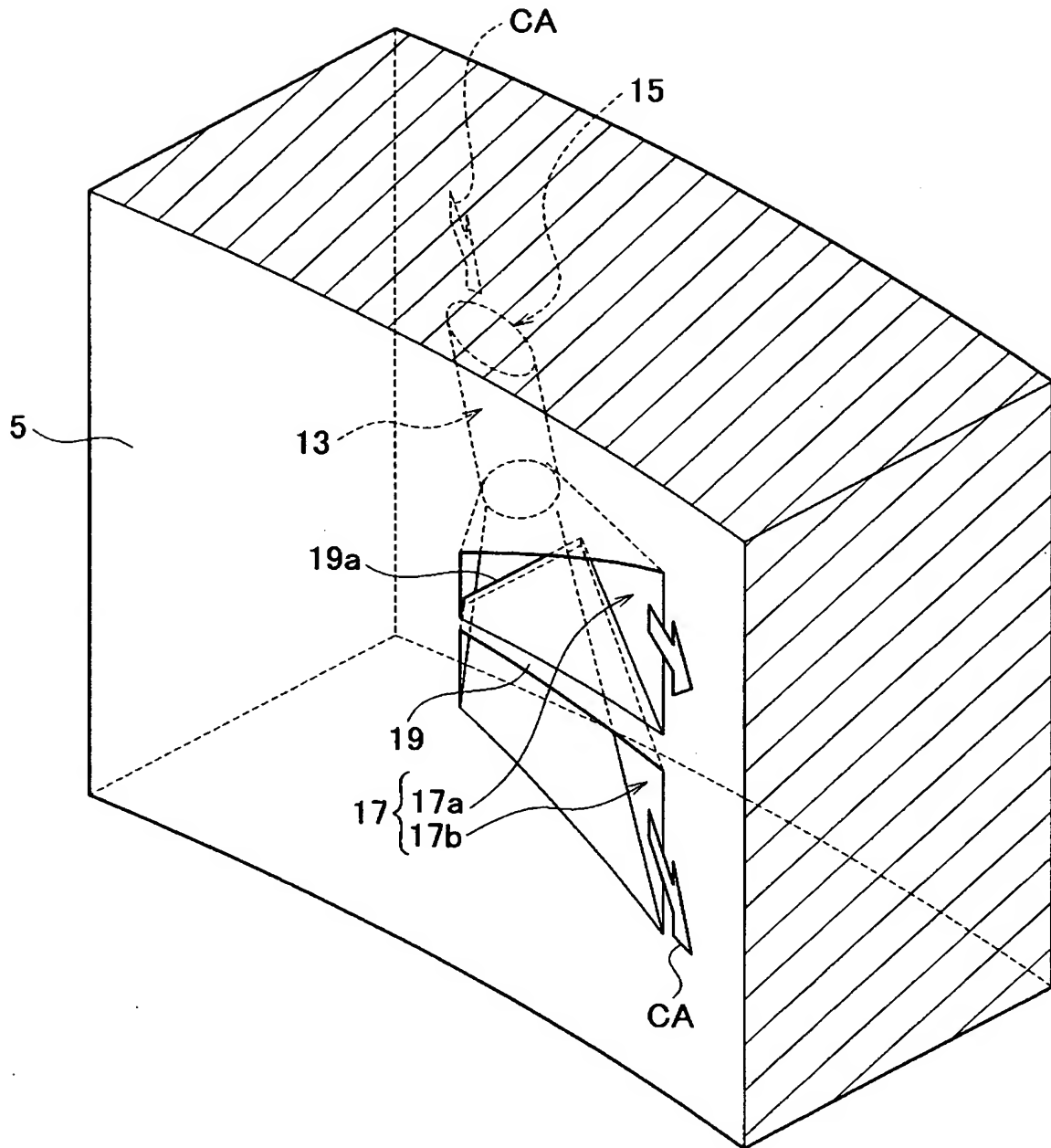
【図 5】 図 4 における II-II 線に沿った図である。

【符号の説明】

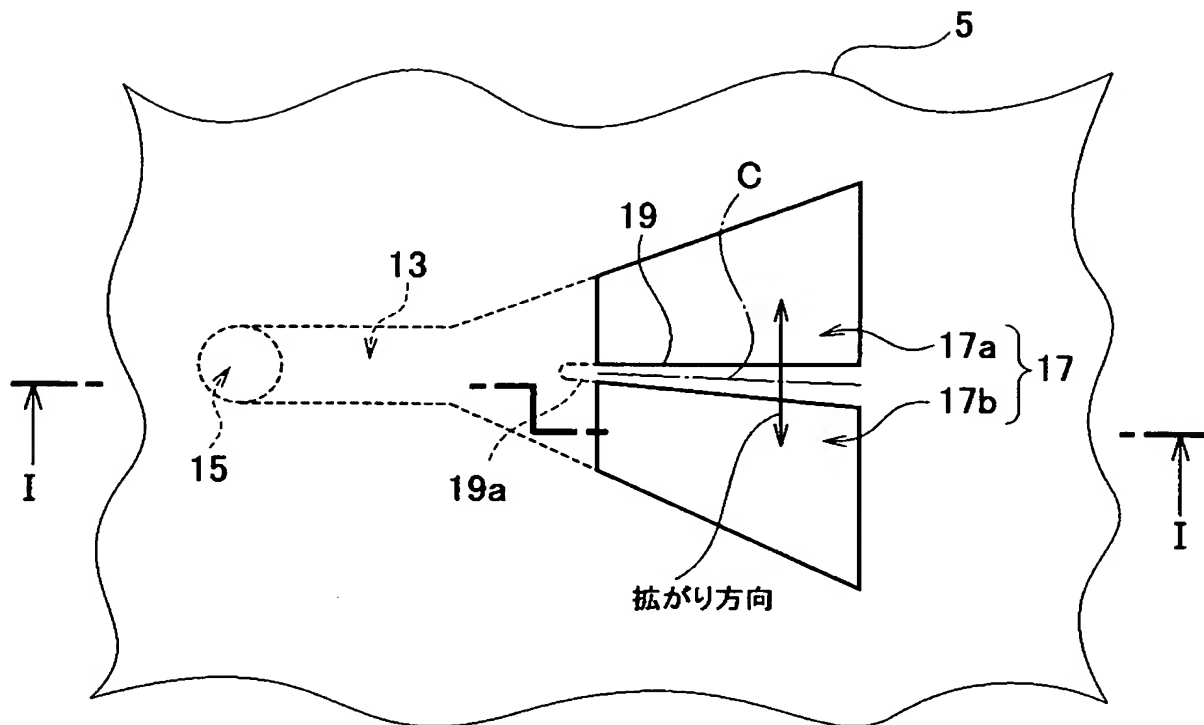
【0039】

1	冷却タービン動翼
3	翼本体
11	冷却通路
13	冷却孔
15	取入れ開口部
17	吹出し開口部
19	隔壁

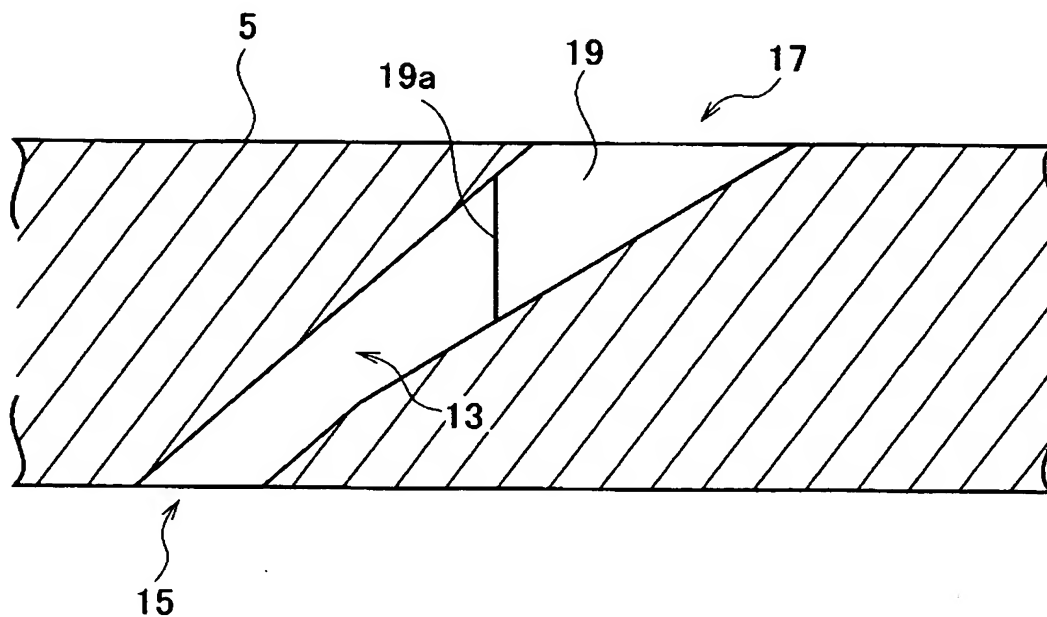
【書類名】 図面
【図 1】



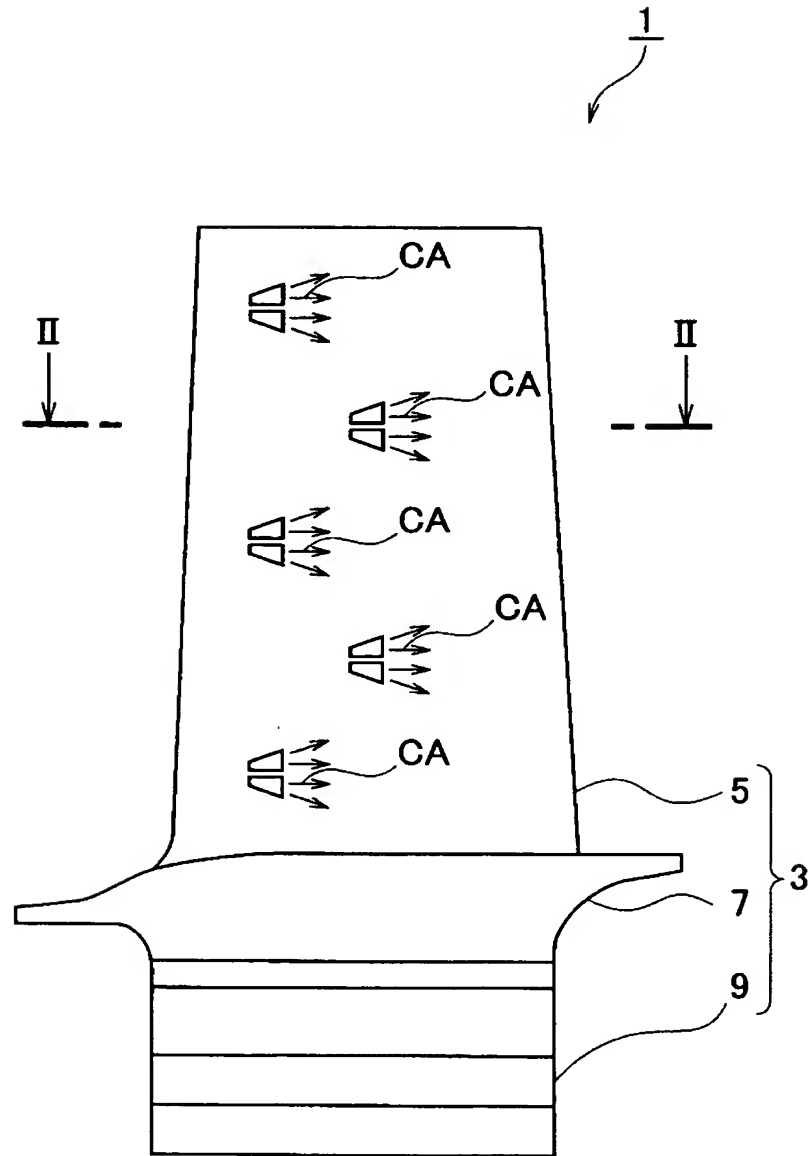
【圖 2】



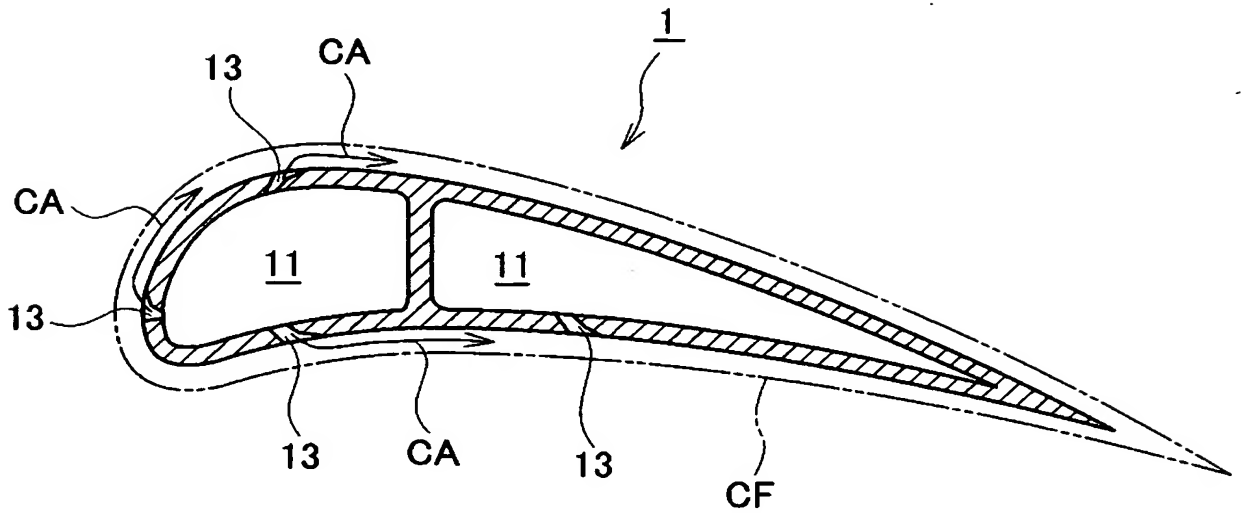
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 翼部 5 の表面を広範囲に亘って覆う冷却空気フィルム C F を形成するのに必要な冷却孔 1 3 の個数を減らすこと。

【解決手段】 内部に冷却空気 C A が流入可能な冷却通路 1 1 を有した翼本体 3 と；翼本体 3 の表面に形成されかつ取入れ開口部 1 5 とハの字状に拡がった吹出し開口部 1 7 をそれぞれ有した複数の冷却孔 1 3 と；各冷却孔 1 3 の出口側の底面にそれぞれ形成されかつ吹出し開口部 1 7 に対向する側からみたときに一部分 1 9 a が冷却孔 1 3 の奥側に入り込むように構成された隔壁 1 9 と；を具備してなること。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 4 2 3 4 0 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 0 9 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号

氏 名

石川島播磨重工業株式会社